

**HUBUNGAN ANTARA UKURAN LINGKAR PINGGANG DENGAN
KADAR GULA DARAH POSTPRANDIAL PADA ANGGOTA
KEPOLISIAN RESOR KARANGANYAR**

NASKAH PUBLIKASI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

Mencapai derajat Sarjana Kedokteran



Diajukan oleh :

Muhammad Iqbal

J 500 100 110

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2014

NASKAH PUBLIKASI
HUBUNGAN ANTARA UKURAN LINGKAR PINGGANG DENGAN
KADAR GULA DARAH POSTPRANDIAL PADA ANGGOTA KEPOLISIAN
RESOR KARANGANYAR

Yang diajukan oleh :

Muhammad Iqbal

J 500 100 110

Telah disetujui dan dipertahankan dihadapan dewan penguji skripsi Fakultas
Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Pada hari Senin, 20 Januari 2014

Penguji

Nama : dr. Nur Hidayat, Sp. PD

NIP/NIK : 197012222010011001

Pembimbing Utama

Nama : dr. Sumardjo, Sp. PD

NIP/NIK : -

Pembimbing Pendamping

Nama : dr. Ganda Anang Sefri Ardiyanto

NIP/NIK : -

Dekan

Prof. Dr. dr. Bambang Soehagyo, Sp. A (K)

Nip/Nik : 400. 1243

ABSTRAK

Muhammad Iqbal, J500100110, 2014, HUBUNGAN ANTARA UKURAN LINGKAR PINGGANG DENGAN KADAR GULA DARAH POSTPRANDIAL PADA ANGGOTA KEPOLISIAN RESOR KARANGANYAR, Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta

Latar belakang: Obesitas merupakan keadaan patologis yang menimbulkan perubahan – perubahan metabolik sehingga timbul kumpulan gejala yang disebut sindrom metabolik. Individu dengan sindrom metabolik mengalami resistensi insulin yang merupakan predisposisi menjadi prediabetes atau diabetes tipe 2 kemudian didiagnosis dengan tes toleransi glukosa oral. Obesitas dapat diukur melalui metode antropometri lingkaran pinggang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara ukuran lingkaran pinggang dengan kadar gula darah postprandial di Polres Karanganyar.

Metode: Jenis penelitian ini adalah observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan di Polres Karanganyar pada tanggal 14 – 15 November 2013. Besar sampel yang digunakan adalah sebesar 75 sampel yang dikumpulkan dengan teknik *consecutive sampling*. Data dikumpulkan berdasarkan pengukuran lingkaran pinggang dilanjutkan dengan pengukuran kadar gula darah postprandial. Data kemudian dianalisis dengan program SPSS.

Hasil: Dari 75 didapatkan 29 sampel dengan obesitas dan kadar gula darah postprandial tinggi. Dengan menggunakan uji analisis *Chi – Square* didapatkan nilai $p = 0,029 (<0,05)$, sehingga hipotesis kerja diterima.

Kesimpulan: Terdapat hubungan antara ukuran lingkaran pinggang dengan kadar gula darah postprandial.

Kata kunci: obesitas, postprandial, lingkaran pinggang

ABSTRACT

Muhammad Iqbal, J500100110, 2014, THE RELATIONSHIP BETWEEN WAIST CIRCUMFERENCE WITH POSTPRADIAL BLOOD GLUCOSE LEVELS IN KARANGANYAR POLICE DEPARTMENT, Medical Faculty Muhammadiyah University of University

Background: Obesity is a condition that causes pathological changes - causing metabolic changes in a collection of symptoms called the metabolic syndrome. In the individual with the metabolic syndrome of insulin resistance predisposes be prediabetes or type 2 diabetes later diagnosed with an oral glucose tolerance test. Obesity can be measured by waist circumference anthropometric methods. This study aims to determine the relationship between waist circumference with postprandial blood sugar levels in the Police Karanganyar.

Method: This research is an observational analytic cross sectional approach. This research was conducted at the police station Karanganyar on 14 to 15 November 2013. The sample size used was 75 samples collected at consecutive sampling technique. The data collected by measurement of waist circumference followed by measurement of postprandial blood sugar levels. Data were analyzed using SPSS.

Result: Of the 75 samples obtained 29 with obesity and high postprandial blood sugar levels. By using test analysis Chi - Square p value = 0.029 (<0.05), so the hypothesis is accepted.

Conclusion: There is a relationship between waist circumference with postprandial blood glucose levels.

Keyword: obesity, waist circumference, postprandial

PENDAHULUAN

Obesitas menimbulkan perubahan – perubahan metabolik sehingga timbul kumpulan gejala yang disebut sindrom metabolik, dimana orang dengan sindrom metabolik mengalami resistensi insulin, yang merupakan predisposisi menjadi prediabetes atau diabetes tipe 2 kemudian didiagnosis dengan tes toleransi glukosa oral (Grundy SM, 2008).

Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) bersama-sama dengan kadar gula darah puasa dapat menunjukkan gangguan regulasi glukosa darah yang merupakan salah satu kelompok prediktor sindrom metabolik (Mbenza BL *et al.*, 2010). TTGO dikenal dengan tes toleransi glukosa darah yang kompleks, memakan waktu, tidak enak, dan memiliki *reproducibility* yang buruk, selain itu terdapat variasi hasil antar maupun pada pasien itu sendiri. Terlepas dari hal tersebut, 75 gram TTGO merupakan metode standar untuk menilai kadar gula darah postprandial dan satu – satunya metode yang diterima untuk mendiagnosis gangguan toleransi glukosa (Golay *et al.*, 2004).

Antropometri merupakan salah satu metode untuk mengukur status gizi seseorang dan juga dapat digunakan sebagai *screening* obesitas, dan paling sering digunakan untuk fungsi yang terakhir adalah BMI, *waist circumference* (lingkar pinggang), dan lingkar perut. Akan tetapi, dalam penilaian risiko, ukuran lingkar pinggang lebih reliabel ketimbang rasio lingkar pinggang – pinggul (Arisman, 2011). Berdasarkan data dan permasalahan di atas, mendorong penulis untuk meneliti hubungan lingkar pinggang dengan kadar gula darah post prandial.

TINJAUAN PUSTAKA

Obesitas dapat didefinisikan sebagai kelebihan lemak tubuh (Guyton, 2008). Obesitas juga didefinisikan, indeks massa tubuh (BMI) ≥ 30 kg/m² atau lingkar pinggang >102 cm untuk pria dan >88 cm untuk wanita ketika BMI ≥ 25 kg/m² (Blaha *et al.*, 2011).

Jumlah adiposit dapat bertambah hanya selama masa balita dan kanak – kanak dan kelebihan masukan energi pada anak dapat menimbulkan obesitas tipe hiperplastik, yang ditandai dengan peningkatan jumlah adiposit dan sedikit peningkatan ukuran adiposit. Obesitas pada orang dewasa timbul akibat peningkatan ukuran adiposit, yang menimbulkan obesitas tipe hipertrofik. Perkembangan obesitas pada orang dewasa juga terjadi akibat penambahan jumlah adiposit dan peningkatan ukurannya (Guyton dan Hall, 2008:917).

Keseimbangan antara *intake* kalori dan pengeluaran energi menentukan berat badan seseorang. Seorang individu makan kalori lebih banyak daripada pembakaran kalori, maka energi yang berlebih itu akan disimpan dalam tubuh sebagai lemak sehingga menjadi penyebab tersering dari obesitas ialah terlalu banyak makan dan *physically inactivity* (Stoppler MC, 2012).

Faktor genetik sebagai penyebab obesitas, karena obesitas jelas menurun dalam keluarga. Hal ini disebabkan didalam keluarga memiliki kebiasaan makan dan pola aktivitas fisik yang sama. Peran genetik yang pasti untuk menimbulkan obesitas masih sulit ditentukan.

Pengaruh faktor lingkungan sangat nyata, dengan adanya peningkatan prevalensi obesitas yang cepat di sebagian negara maju, yang disertai dengan berlimpahnya makanan berenergi tinggi (terutama makanan berlemak) (Guyton dan Hall, 2008:917).

Inaktivitas fisik sangat berhubungan erat dengan wilayah perkotaan, dimana wilayah dengan pendapatan tinggi dan menengah ke atas lebih tinggi kejadian obesitas daripada daerah atau wilayah dengan pendapatan menengah ke bawah dan rendah (WHO 2013; RISKESDAS 2007).

Kesalahan memilih jenis santapan juga berpengaruh terhadap morbiditas obesitas. *Dietary fat* atau diet tinggi lemak menjadi tersangka utama pada obesitas, karena lemak mengandung banyak kalori per gram daripada karbohidrat dan protein yang banyak ditemukan pada makanan

tinggi kalori. Sedangkan makanan dengan kalori sedang atau rendah memiliki pengaruh yang rendah daripada *dietary fat* (Racette *et al.*, 2003).

Hormon leptin disekresikan oleh adiposit dalam proporsi lemak tubuh dan memainkan peran penting dalam homeostasis energi dengan menginformasikan otak tentang keseimbangan dua energi (masukan dan keluaran) dan jumlah bahan bakar yang disimpan sebagai lemak, atau berperan dalam *long-term regulate*.

Disimpulkan, bahwa sinyal *melanocortin* memainkan peran kunci fisiologis dalam hal mempertahankan diri dari kelebihan lemak. Neuron orexigenic yang terletak berdekatan dengan sel POMC, yaitu *neuropeptide-Y* (NPY) dan AgRP (*endogenous antagonist of the melanocortin-4 receptor*), kedua neuron ini memainkan peran dalam merangsang perilaku makan bersama – sama dengan GABAergic dan asam aminobutirat. Keseimbangan energi negatif ($EI < EE$) dan rendahnya kadar lemak plasma tubuh mengakibatkan sinyal umpan balik negatif dari adiposit (penurunan kadar leptin dan insulin), sedangkan dilain pihak meningkatkan kadar ghrelin. Terjadi aktivasi NPY dan AgRP yang menghambat sel POMC dan terjadilah *hypophagia* (peningkatan asupan makanan), keseimbangan energi positif, pemulihan lemak yang hilang (Williams dan Schwartz, 2005).

Jaringan adiposa adalah satu-satunya sumber *adiponectin*, yaitu antiinflamasi yang berhubungan dengan perlindungan dari *atherosclerosis*. Penelitian tentang inflamasi pada jaringan adiposa telah mendapatkan pembenaran yang luas oleh gambaran makrofag jaringan yang ada di jaringan adiposa (Di Gregorio *et al.*, 2005).

Lingkar pinggang yang melebihi normal berhubungan dengan peningkatan kadar glukosa plasma melalui keseimbangan energi positif dari asupan energi yang berlebihan sehingga terjadi akumulasi lemak di jaringan adiposa abdominal yang berdampak pada peningkatan asam lemak bebas, proses glukogenesis, akumulasi trigliserida yang menyebabkan resistensi insulin (Jalalet *et al.*, 2006). Sehingga peningkatan

lingkar pinggang merupakan faktor risiko mayor diabetes tipe 2 (Gautier *et al.*, 2010).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian observasional analitik pendekatan *cross sectional*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2013 di Polres Karanganyar. Sampel dalam penelitian ini adalah anggota Kepolisian Resor Karanganyar. Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini adalah *consecutive sampling*.

Kriteria inklusi yang digunakan dalam penelitian ini adalah anggota Kepolisian Resor Karanganyar, berjenis kelamin laki-laki dan atau perempuan, yang bersedia mengikuti penelitian.

HASIL

Tabel 1. Gambaran Umum Sampel

Variabel	Frekuensi	Presentase %
1. Jenis Kelamin		
Laki – laki	66	88
Perempuan	9	12
Total	75	100
2. Umur		
21 - 30	21	28
31 - 40	15	20
41 - 50	19	25
> 51	20	26
Total	75	100
3. Lingkar Pinggang		
Normal	28	37,3
Tidak Normal	47	62,7
Total	75	100
4. Gula Darah 2 Jam Postprandial		

Normal	36	48
Tidak Normal	39	52
Total	75	100

Tabel 2. Rasio prevalensi lingkaran pinggang dengan kadar gula darah postprandial

Variabel		Gula Darah Postprandial		RP
		Normal	Naik	
Lingkar pinggang	Normal	18	10	1,72
	Berlebih	18	29	

Tabel 3. Hasil Analisis *Chi – Square* Lingkar Pinggang dengan Gula Darah Postprandial

Variabel		Gula darah postprandial				x ²	P
		Normal		Naik			
		N	%	N	%		
Lingkar pinggang	Normal	18	64,3	10	35,7	4,748	<0,05
	Berlebih	18	38,3	29	61,7		
Total		36	100	39	100		

Tabel 4. Hasil Uji Korelasi (r) Koefisien Kontingensi Lingkar Pinggang dengan Gula Darah Postprandial

Variabel		Gula darah postprandial		r	P
		Normal	Naik		
		N	N	0,244	<0,05
Lingkar pinggang	Normal	18	10		
	Berlebih	18	29		
Total		36	39		

PEMBAHASAN

Pengukuran dilakukan di daerah antara kosta terendah atau *costa XII* dengan *crista iliaca* dengan pita pengukur. Baju atau penghalang yang terdapat di responden dilepaskan dan responden berdiri tegak dan tidak dalam insipirasi pada saat pengukuran. Pita pengukur tidak boleh menekan kuat kulit karena membuat hasil pengukuran tidak valid. Pengukuran dilakukan dua kali dengan ketelitian 0,1 cm, jika terdapat perbedaan antara pengukuran tersebut lebih dari 0,2 cm, rata – rata terdekat dua pengukuran tersebut yang dipakai dalam analisis (Novotny et al, 2006). Hasil dari pengukuran diklasifikasi berdasarkan *cut – off point* lingkaran pinggang orang Asia yaitu wanita 73,5 – 80,4 cm dan pria 83,7 – 89,4 cm (Li et al., 2013).

Tahap selanjutnya adalah pengukuran gula darah postprandial. Sampel diberikan gula dengan berat 75 gram kemudian dilarutkan kedalam 250 ml air kemudian segera diminum. Dua jam setelah pembebanan glukosa, peneliti melakukan pemeriksaan gula darah postprandial dengan menggunakan *Accu Check* dengan strip glukosa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara lingkaran pinggang dengan kadar gula darah postprandial pada staf anggota Polres Karanganyar.

SARAN

1. Dilakukan penelitian yang lebih lanjut dengan metode penelitian yang lebih baik untuk mengetahui inferensi kausal antara lingkaran pinggang dengan kadar gula darah postprandial, yaitu dengan menggunakan metode kohort.
2. Dengan adanya hubungan yang signifikan antara lingkaran pinggang dengan kadar gula darah postprandial, maka meningkatkan aktivitas

fisik dan memperbaiki serta menjaga pola makan yang sehat dan seimbang menjadi hal yang sangat penting.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbasi F., Malhotra D., Mathur A., Reaven G.M., Molina C.R., 2012. Body Mass Index and Waist Circumference Associate To A Comparable Degree With Insulin Resistance and Related Metabolic Abnormalities in South Asian Women and Men. *Diabetes and Vascular Disease Research* 2012. 9 (4): 296-300.
- Arisman., 2011. *Buku Ajar Ilmu Gizi Obesitas, Diabetes Mellitus, & Dislipidemia Konsep, Teori, dan Penanganan Aplikatif*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC pp.1-5.
- Aryana I.G.P.S., Kuswardani R.A.T., Suastika K., Santoso A., 2011. *Korelasi Antara Obesitas Sentral dengan Adiponektin pada Lansia dengan Penyakit Jantung Koroner*. Divisi Geriatri, Divisi Endokrin dan Metabolik Bagian Ilmu Penyakit Dalam, Bagian Kardiologi FK Unud/RSUP Sanglah Denpasar.
- Blaha M.J., Rivera J.J., Budoff M.J., O'Leary D.H., Blankstein R., Agatson A., Cushman M., Lakoski S., Criqui M.H., Szklo M., Blumenthal R.S., Nasir K., 2011. *Association Between Obesity, High- Sensitivity C-Reactive Protein $\geq 2\text{mg/L}$, and Subclinical Atherosclerosis: Implications of JUPITER from the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis*. *Arterioscler. Thrombh. Vasc. Biol.* 2011;31:1430-1438.
- Chudeck J., Wiecek A., 2006. Adipose tissue, inflammation and endothelial Dysfunction. *Pharmacological Report.* 58: 81-88.
- Cummings D.E., Overdiun J., 2007. Gastrointestinal Regulation of Food Intake. *J. Clin. Invest.* 117: 13-23.

- Despres J.P., Lemieux I., Bergeron J., Pibarot P., Mathieu P., Larose E., Cabau J.R., Bertrand O.F., Poirier P., 2008. *Abdominal Obesity and Metabolic Syndrome: Contribution to Global Cardiometabolic Risk. Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.* 2008;28:1039-1049.
- Di Gregorio G.B., Borengassen A.Y., Rasouli N., Varma V., Lu T., Miles L.M., Ranganathan G., Peterson C.A., McGehee R.E., Kern P.A., 2008. Expression of CD68 and Macrophage Chemoattractant Protein-1 Genes in Human Adipose and Muscle Tissues Association With Cytokine Expression, Insulin Resistance, and Reduction by Pioglitazone. *Diabetes Journal.* 54: 2305-2313.
- Druce M.R., Small J.Z., Bloom S.R., 2004. Minireview: Gut Peptides Regulating Satiety. *Endocrinology.* 145(6): 2660-2665.
- Ford E.S., Giles W.H., Dietz W.H. 2002. Prevalence of the Metabolic Syndrome Among US Adults. *JAMA.* 287: 356-359.
- Ford E.S., Li C., Zhao G., Tsai J., 2010. Trends in Obesity and Abdominal Obesity among adults in the United States from 1999-2008. *International Journal of Obesity.* 35: 736-743.
- Gautier A., Roussel R., Ducluzeau P.H., Lange L., Vol S., Balkau B., Bonnet F., 2010. Increases in Waist Circumference and Weight As Predictors of Type 2 Diabetes in Individuals With Impaired Fasting Glucose: Influence of Baseline BMI. *Diabetes Care Journal.* 33: 1850-1852.
- Golay A., Guitard C., Hoyer M., Logan J.O., Brunel P.C., 2004. Assessment of postprandial glucose: relationship between a standardised continental breakfast and the oral glucose tolerance test. *British Journal of Diabetes & Vascular Disease* 2004 4: 321.
- Grundy S.M., 2008. *Metabolic Syndrome Pandemic. Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.* 2008;28:629-636.
- Guyenet S.J., Schwartz M.W., 2012. *Regulation of Food Intake, Energy Balance, and Body Fat Mass: Implications for The Pathogenesis and Treatment of Obesity. J. Clin. Endocrin. Metab.* 10.1210/jc.2011-2525.

- Guyton CA, Hall JE., 2008. Keseimbangan Diet; Aturan Pemberian Makanan; Obesitas dan Kelaparan; Vitamin dan Mineral, dalam: *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 11*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC pp. 917-918.
- Hayashi T., Boyko E.J., Leonetti D.L., Mcneely M.J., Morris L.N., Khan S.E., Fujimoto W.Y., 2003. Visceral Adiposity and the Risk of Impaired Glucose Tolerance. *Epidemiology/ Health Services/ Psychosocial Research*. 26:650-655.
- Jalal F., Liputo N.I., Mbiomed N.S., Oenzil F., 2006. Hubungan Lingkar Pinggang dengan Kadar Gula Darah, Trigliserida dan Tekanan Darah pada Etnis Minang di Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat. *Universitas Andalas Fakultas Kedokteran*. 1-23.
- Janssen I., Katzmarzyk P.T., Ross R., 2004. *Waist circumference and not body mass index explain obesity – related health risk*. *Am. J. Clin. Nutr.* 2004;79:379-84.
- Klein S., Allison B.D., Hemysfield B.S., Kelley D.C., Leibel R.L., Nonas C., Kahn R., 2007. *Consensus Statement Waist Circumference and Cardiometabolic Risk: A Consensus Statement from Shaping America's Health: Association for Weight Management and Obesity Prevention; NAASO, The Obesity Society; the American Society for Nutrition; and the American Diabetes Association*. *NAASO and the American Diabetes Association OBESITY* Vol. 15 No. 5 May 2007.
- Li C.W., Chen I.C., Chang Y.C., Loke S.S., Wang S.H., Hsiao K.Y., 2013. Waist to-height Ratio, Waist Circumference, and Body Mass Index as Indices of Cardiometabolic Risk Among 36,642 Taiwanese Adults. *Eur. J. Nutr.* 52: 57-65.
- Manaf A., Karimi J., Deswita S., Syahbuddin S., Decroli E., 2008. Effect of Metformin Therapy on Plasma Adiponectin In obesity with Prediabetes Patients. *Universitas Andalas Fakultas Kedokteran*.

- Maes H.H., Neale M.C., Eavers L.J., 1997. *Genetic and Enviromental factor in Relative Body Weight and Human Obesity. Behav. Genet.*1997: 27 ; 325-351.
- Madiyono B. Perkiraan besar sampel. Dalam: Moeslichan S, Sasroasmoro S, Budiman I,Purwanto SH, editor. Dasar-dasar metodologi penelitian klinis. Jakarta: Sagung Seto.
- Mbenza B.L., On'kin J.B.K.L., Okwe A.L., Kabangu N.L., Fuele Sm., 2010. Metabolic syndrome, aging, physical inactivity, and incidence of type 2 diabetes in general Africanpopulation. *Diabetes and Vascular Disease Research* 2010 7: 28
- Mensink M., Blaak E.E., Corpeleijn E., Saris W.H., de Bruin T.W., Frenkens E.J., 2003. Lifestyle Intervention According to GeneralRecommendations Improves Glucose Tolerance. *Obesity Research.* 11: 1588-1596.
- Mukai N., Doi Y., Ninomiya T., Hata J., Yonemoto K., Iwase M., Iida M., Kiyohara Y., 2009. *Impact of Metabolic Syndrome With Impaired Fasting Glucose on the Development of Type 2 Diabetes in a Genereal Japanese Population. Diabetes Care*; Dec 2009; 32, 12; ProQuest, pg. 2288.
- Murphy K.G., Bloom S.R., 2004. Gut Hormones In the Control of Appetite. *Exp. Physiol.* 89: 507-516.
- Novotny R., Nabokou V., Derauf C., Grove J., Vijayadeva V., 2006. BMI and Waist Circumference as Indicators ofHealth Among Samoan Women. *Obesity.*15: 1913-1917.
- Ofas., 2006. Abdominal Obesity. www.orentreich.org.
- Parkin C.G., 2002.*Is Postprandial Glucose Control Important?Is It Practical Primary Care Settings?. Clinical Diabetes Volume 20, Number 2, 2002.*
- Pereira M.A., 2006. *The Possible role of sugar – sweetened beverages in obesity etiology: a review of the evidence. International Journal of Obesity (2006) 30, S28–S36.*

- Prodia Diagnostic Educational Service. Forum Diagnosticum 2012. 25 (OH) D, *Resistensi Insulin dan Inflamasi Pada Pria Obesitas Sentral*.
- Racette S.B., Deusinger S.S., Deusinger R.H., 2003. *Obesity: Overview of Prevalence, Etiology, and Treatment. Physical Therapy*; Mar 2003; 83, 3; ProQuest Research Library, pg. 276.
- Rasouli N., Kern P.A., 2008. *Adipocytokines and the Metabolic Complications of Obesity. J. Clin. Endocrinol. Metab* 93: S64–S73, 2008.
- Riskesdas 2007. *Laporan Provinsi Jawa Tengah*.
- Ritter R.C., 2004. Gastrointestinal mechanisms of satiation for food. *Physiology & Behavior*. 81: 249-273.
- Schrot R.J., 2004. *Targetting Plasma Glucose: Preprandial Versus Postprandial. Clinical Diabetes Volume 22, Number 4, 2004*.
- Soegondo S., Purnamasari D., 2009. Sindrom Metabolik, dalam :Sudoyo AW., Setiyohadi B., Alwi I., Simadibrata MK., Setiati S., 2009. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid III. Edisi V*. Jakarta: InternaPublishing, pp. 1865-1866.
- Stoppler M.C. : *Obesity*, www.medicinenet.com. (13 Maret 2013).
- Strissel K.J., Stancheva Z., Miyoshi H., Perfield J.W., deFuria J., Jick Z., Greenberg A.S., Obin M.S., 2007. Adipocyte Death, Adipose Tissue Remodeling, and Obesity Complications. *Diabetes Journal*. 56: 2910-2918.
- Sun K., Kusminski C.M., Scherer P.E., 2011. *Adipose tissue remodelling and Obesity. J. Clin. Invest.* 2011;121(6):2094-2101.
- Tirimacco R., Tideman P.A., Dunbar J., Simpson P.A., Philpot B., Laatikainen E., Janus E., 2009. Should capillary blood glucose measurements be used in population surveys?. *International Journal of Diabetes Mellitus*. 2: 24-27.
- Trayhurn P., Wang B., Wood I.S., 2008. Hypoxia in adipose tissue: a basis for the dysregulation of tissue function in obesity?. *British Journal of Nutrition*. 100: 227-235.

- Wen C.P., Cheng T.Y.D., Tsai P.S., Hsu L.H., Wang L.S., 2005. *Increased Mortality Risks of Prediabetes (Impaired Fasting Glucose) in Taiwan. Diabetes Care*; Nov 2005; 28, 11; ProQuest, pg. 2756.
- WHO2008. *Obesity and overweight*
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>.
 DiaksesTanggal 13 Maret 2013.
- WHO 2013. *Obesity*http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/obesity_text/en/
 DiaksesTanggal 2013.
- Williams D.L., Baskin D.G., Schwartz M.W., 2009. Hindbrain Leptin Receptor Stimulation Enhance the Anorexic Response to Cholecystokin. *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.* 297: R1238-R1246.
- Ye Y ., Bao Y., Hou X., Pan X., Wu H., Li H., Wang C., Tang J., Lu H., Xiang K., Jia W., 2009. *Identification of Waist circumference cutoffs for abdominal obesity in the Chinese Population: a 7.8-year follow up study in the Shanghai urban area. International Journal of Obesity* (2009) 33, 1058-1062.